



(11) EP 0 734 194 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.09.1996 Patentblatt 1996/39

(51) Int. Cl.⁶: H04Q 7/36

(21) Anmeldenummer: 95104216.7

(22) Anmeldetag: 22.03.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB SE

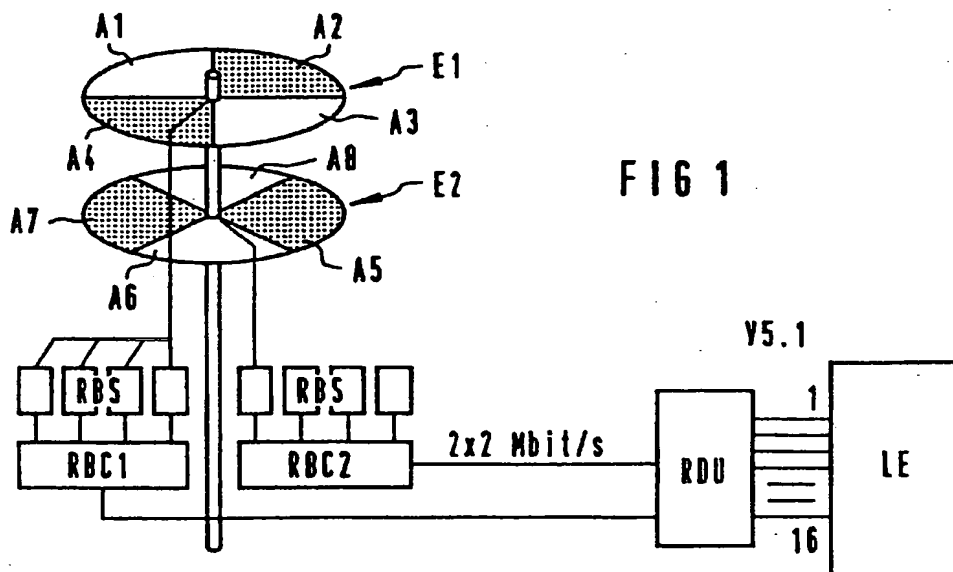
(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• Lechner, Robert
A-3171 Böheimkirchen (AT)
• Mahner, Helmut
D-82049 Pullach (DE)

(54) **Funkkommunikationssystem mit zentraler Ausleuchtung durch Sektorantennen**

(57) Zum Funkkommunikationsnetz gehören in einem Versorgungsgebiet verteilte periphere Funkstellen und eine zentrale Funkstelle mit einer Mehrzahl jeweils nur einen Teil des Versorgungsgebietes erfassenden Antennen (A1 bis A8) mit zugehörigen Basisstationen (RBS). Aufgrund der Anzahl der Erfassungssektoren und der teilweisen Überlappung

der Erfassungssektoren der Antennen wird jede der peripheren Einheiten von wenigstens zwei Antennen erfaßt und kann aufgrund entsprechender Steuermechanismen wahlweise über wenigstens zwei Basisstationen kommunizieren.



EP 0 734 194 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Fernmeldevermittlungssystem gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein solches Fernmeldenetz umfaßt demnach zumindest in Teilbereichen ein Funkkommunikationssystem, das aus einer zentralen Funkstelle und einer Mehrzahl von in einem Versorgungsgebiet verteilten peripheren Funkstellen besteht. Am Ort der zentralen Funkstelle sind dabei mehrere jeweils nur einen Sektor des Versorgungsgebietes erfassende Antennen angeordnet.

Die Verwendung von Sektorantennen anstelle einer den gesamten Versorgungsbereich erfassenden Antenne führt dazu, daß von den insgesamt zur Verfügung stehenden Funkfrequenzen bzw. den mit ihnen gebildeten Funkkanälen zu einem hohen Prozentsatz mehrfach Gebrauch gemacht werden kann, womit das zur Verfügung stehende Funkfrequenzspektrum besser ausgenutzt ist.

Bei einem bekannten Funkkommunikationssystem dieser Art ist vorgesehen, den einzelnen Sektorantennen je nach Verkehrsaufkommen des jeweiligen Sektors eine bestimmte Mehrzahl von Basisstationen zuzuordnen, die die Schnittstellen zu dem leitungsgebundenen Teil des Funkkommunikationssystems darstellen und jeweils nur einen begrenzten Teil des Verkehrs bewältigen können. Zur Festlegung der Anzahl der Basisstationen muß für jeden Sektor des Versorgungsbereichs das Verkehrsaufkommen geschätzt werden. Wenn dabei die Erfassungsspektoren aus den obengenannten Gründen möglichst klein gewählt werden, ist die Anzahl der erforderlichen Basisstationen insgesamt größer als bei der Wahl größerer Erfassungsspektoren, wobei zu dem Mehraufwand an Basisstationen noch der Mehrbedarf an Übertragungskapazität zwischen den Basisstationen und der zentralen Systemsteuerung des Funkkommunikationssystems kommt.

Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin, ein Funkkommunikationssystem eines Fernmeldenetzes anzugeben, bei dem das Aufwand-Nutzenverhältnis gegenüber Lösungen der erwähnten bekannten Art verbessert ist.

Diese Aufgabe wird durch ein Funkkommunikationssystem mit Merkmalen gemäß dem Patentanspruch 1 gelöst.

Ein solches erfindungsgemäßes Funkkommunikationssystem kann in bestimmten Grenzen eine Schiefelast im Verkehrsaufkommen in einzelnen Teilen des Gesamterfassungsbereichs bewältigen. Es bringt außerdem den Vorteil, daß die peripheren Funkstellen, also die Teilnehmer, zu einem größeren Leitungsbündel Zugang haben als bei üblichen Lösungen, wodurch die Verkehrsverluste verringert werden.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Ausgestaltung gemäß Anspruch 2 betrifft eine vorteilhafte Anordnung der Antennen der zentralen

Funkstelle, bei der den Kriterien bezüglich der Erfassung des Versorgungsgebietes gemäß Patentanspruch 1 Rechnung getragen ist.

Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 3 ist gewährleistet, daß für die Funkverbindungen immer die unter den Umständen beste Funkqualität besteht.

Durch die Ausgestaltung gemäß den Patentansprüchen 4 und 5 wird in unterschiedlicher Weise erreicht, daß bei Vorliegen vor Erfassungsbereichen mit sowohl schwachem als auch starkem Verkehrsaufkommen eine vergleichmäßigte Belastung betroffener Basisstationen erzielt wird.

Bei der Ausgestaltung des Anspruchs 6 ist das an sich bekannte Antennendiversity angewendet.

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf eine Zeichnung näher erläutert.

In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel der Antennenanordnung und der zugehörigen Einrichtungen der zentralen Funkstelle eines Funkkommunikationssystems.

Figur 2 eine andere Darstellung der Antennenanordnung alleine zur Veranschaulichung der Schiefelastunempfindlichkeit.

In der Figur 1, ist eine zentrale Funkstelle eines Funkkommunikationssystems dargestellt, die ortsfest angeordnet ist und mit einer Vielzahl von nicht dargestellten peripheren Funkstellen in Funkverbindung treten kann. Eine solche zentrale Funkstelle kann Bestandteil eines Schnurlosystems, eines Telepointsystems, eines RLL-Systems (Radio Local Loop) oder eines zellularen Mobilfunksystems sein. Bei den peripheren Funkstellen wird es sich jedoch vorzugsweise um stationäre Funkstellen handeln.

Am Ort der zentralen Funkstelle sind im vorliegenden Fall acht Antennen A1 bis A8 in zwei Gruppen von jeweils vier Antennen angeordnet, die zwei Ebenen E1 und E2 einnehmen. Wie die Figur zeigt, weist jede der Antennen einen Erfassungsbereich von 90° auf, wobei die jeweils vier Antennen einer Ebene insgesamt einen Erfassungsbereich von 360° abdecken.

Wie die Figur 1 ferner zeigt, sind die Antennen der beiden Ebenen E1 und E2 um 45° gegeneinander verdreht.

Für eine solche Anordnung mit in übereinanderliegenden konzentrischen Ebenen angeordneten Antennen gilt allgemein, daß die Antennen in m Gruppen von n Antennen mit gleichem Erfassungssektor zusammengefaßt sind und dabei je Gruppe ein Versorgungsgebiet von 360° erfassen, und daß die Erfassungssektorgrenzen von Ebene zu Ebene um $360°/(n \cdot m)$ verdreht sind. Es entstehen hiermit $n \cdot m$ Teilsektoren der Breite $360°/(n \cdot m)$, die von m jeweils einer anderen der Ebenen angehörenden Antennen erfaßt werden.

Für die peripheren Funkstellen bedeutet dies, daß sie mindestens von zwei Antennen erfaßt werden.

Jeder der Antennen A1 bis A8 der Ebenen E1 und E2 ist eine Basisstation RBS zugeordnet. Im dargestellten Fall sind die Basisstationen RBS jeder Ebene durch einen Multiplexer RBC1 bis RBC2 zusammengefaßt. Zwischen diesen Multiplexern und der zentralen Steuerung RDU des Funkkommunikationssystems bestehen zwei Übertragungsstrecken mit einer Übertragungsbitrate von beispielsweise jeweils 2 Mbit/s, die in Lastteilung arbeiten. Bei diesen Übertragungsstrecken kann es sich um Funkstrecken, Lichtleiterstrecken und in Fällen, in denen nur relativ kurze Entfernungen bis zu einer Ortsvermittlungsstelle LE des Fernmeldenetzes zu überbrücken sind, auch um Kupferleitungsstrecken handeln. Zwischen der erwähnten zentralen Steuerung RDU des Funkkommunikationssystems und der Ortsvermittlungsstelle LE besteht ein Kupferleitungsbündel.

Aufgrund der Steuermechanismen der zentralen Steuerung RDU ist sichergestellt, daß jede periphere Funkstelle wahlweise über eine Basisstation, die der einen oder der anderen Antennenebene zugehörig ist, bedient werden kann.

In der Figur 2 sind die acht Antennen A1 bis A8 der beiden Antennenebenen der in Figur 1 dargestellten Antennenanordnung in etwas anderer Weise dargestellt. Man erkennt aus dieser Darstellung, daß durch die Antennenanordnung acht Teilsektoren TS1 bis TS8 entstehen, die jeweils von zwei Antennen erfaßt werden, so daß die im Bereich dieser Teilsektoren liegenden dezentralen Funkstellen von zwei betreffenden den Antennen zugeordneten Basisstationen BS1 bis BS8 bedient werden können. So sind beispielsweise für die im Teilsektor TS1 liegenden dezentralen Funkstellen die Basisstationen BS1 und BS8 und für die im Teilsektor TS2 liegenden dezentralen Funkstellen die Basisstationen BS2 und BS5 erreichbar.

Betrachtet man beispielsweise die Nordhälfte und die Südhälfte des Versorgungsgebietes, so erkennt man, daß bei dieser Anordnung eine unsymmetrische Schiefast bis zum Verhältnis von 5 zu 3 bzw. 3 zu 5 verarbeitet werden kann, indem dezentrale Funkstellen der Nordhälfte fünf Basisstationen, nämlich die Basisstation BS1, BS2, BS7, BS8 und BS5 voll auslasten können und dabei für die peripheren Funkstellen in der Südhälfte noch drei Basisstationen zur ausschließlichen Belastung verbleiben, nämlich die Basisstation BS6, BS3 und BS4.

Entsprechende Überlegungen lassen sich natürlich auch für jede andere Zweiteilung des Versorgungsgebietes anstellen, die mit in der Figur dargestellten Sektorgrenzen zusammenfällt.

Den peripheren Funkstellen stehen bei einer Bedienung durch eine einzige Basisstation eine Anzahl von durch Zeitmultiplexausnutzung einer Trägerfrequenz gebildete Funkkanäle zur Verfügung, die von der Ausstattung der Basisstation abhängt. Das Zusammenwirken von peripherer Funkstelle und Basisstation der zentralen Funkstelle ist dabei so, daß auch während

bestehender Verbindungen stets auf denjenigen Funkkanal übergewechselt wird, der die momentan besten Übertragungsbedingungen bietet. Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung erfolgt das Zusammenwirken zwischen peripherer Funkstelle und zentraler Funkstelle darüberhinaus derart, daß während bestehender Verbindungen auch ein Wechsel zwischen erreichbaren Basisstationen vorgenommen wird, um eine optimale Funkverbindung zu erreichen.

Gemäß einer anderen Ausgestaltung der Erfindung sind die Antennen der zentralen Funkstelle so ausgebildet, daß sie in der Mitte ihres Erfassungsspektors eine größere Empfindlichkeit aufweisen, als an deren Rand. Hierdurch kann erreicht werden, daß bei einem Erfassungsbereich mit starkem Verkehrsaufkommen, an den ein Erfassungsbereich mit niedrigem Verkehrsaufkommen angrenzt, der aus dem Randbereich des Erfassungsbereichs mit starkem Verkehrsaufkommen stammende Verkehr bevorzugt über die im wesentlichen den Nachbarbereich geringen Verkehrsaufkommens erfassende Antenne abgewickelt wird. Die den erstgenannten Bereich erfassende Antenne bzw. die zugehörige Basisstation ist dadurch besser in der Lage das hohe Verkehrsaufkommen zu bewältigen.

Alternativ hierzu kann auch durch Steuerungsmaßnahmen verhindert werden, daß Verkehr aus verkehrsschwachen Gebieten Basisstationen belastet, die ein Gebiet mit sowohl starkem als auch schwachem Verkehrsaufkommen erfassen, indem solange als die Basisstation der ein Gebiet mit ausschließlich schwachem Verkehr abdeckenden Antenne noch Kanalkapazität zur Verfügung hat, dieser Verkehr ausschließlich über diese Basisstation abgewickelt wird. Hierzu ist von vorneherein in der Steuereinheit RBC der zentralen Funkstelle festgelegt, daß periphere Funkstellen, die im Überlappungsbereich der Antennen liegen, die ein solches Gebiet mit starkem und schwachem Verkehrsaufkommen und ein solches benachbartes Gebiet mit nur schwachem Verkehrsaufkommen abdecken, nur von der Basisstation gerufen werden können, die nur schwaches Verkehrsaufkommen zu bewältigen hat bzw. daß der Ruf solcher peripheren Funkstellen nur von dieser Basisstation akzeptiert wird.

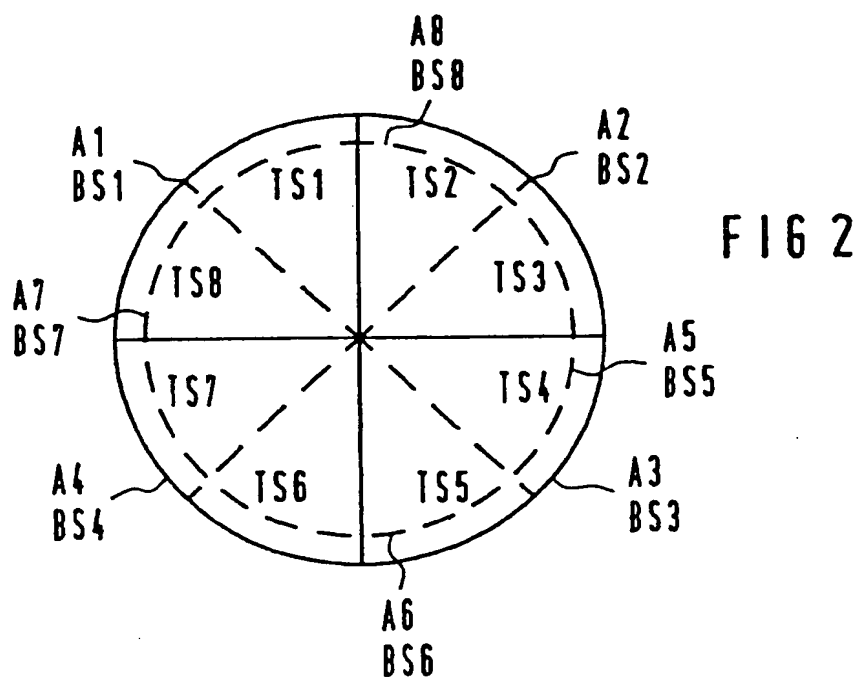
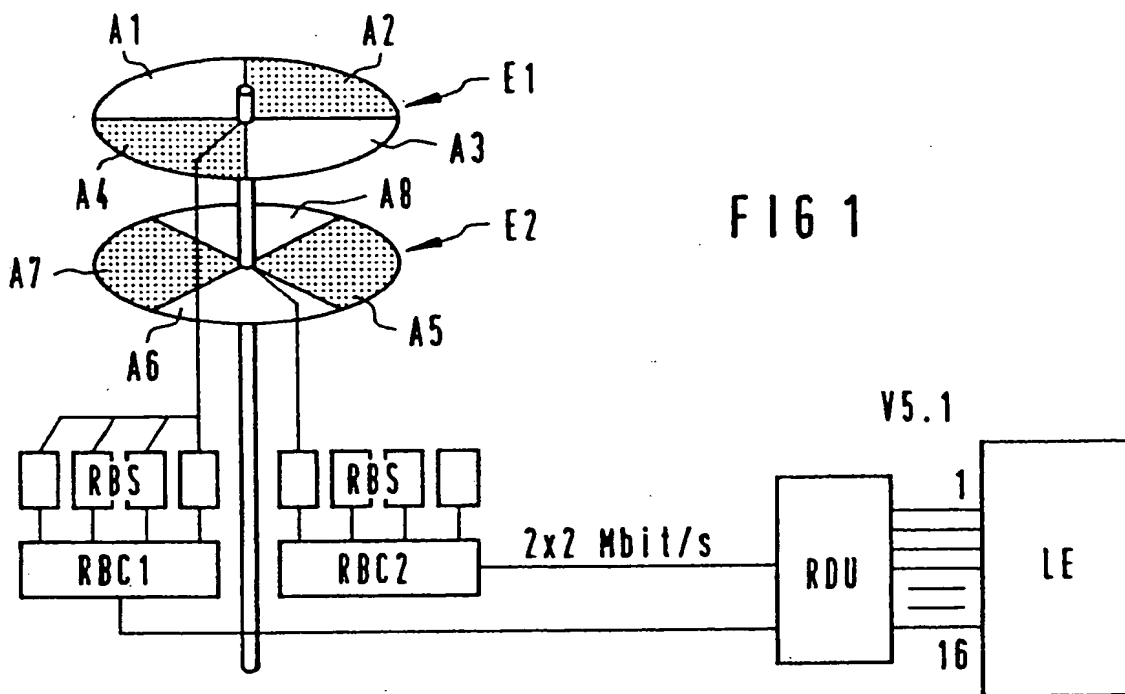
Patentansprüche

1. Fernmeldevermittlungsnetz, das zumindest in Teilbereichen ein Funkkommunikationssystem mit einer zentralen Funkstelle (RBS, RBC, RDU) und einer Mehrzahl von in einem Versorgungsgebiet verteilten peripheren Funkstellen umfaßt, wobei am Ort von Basisstationen (RBS) der zentralen Funkstelle mehrere jeweils nur einen Sektor des Versorgungsgebietes erfassende Antennen (A1 bis A8) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß aufgrund der Anzahl, des Erfassungsspektors und der Ausrichtung der Antennen (A1 bis A8) erreicht ist, daß jede periphere Funkstelle des Versorgungsgebietes mindestens von zwei Antennen

erfaßt wird, daß jeder Antenne eine einzige Basisstation zugeordnet ist, und daß durch die Steuerung (RDU) der zentralen Funkstelle jeder peripheren Funkstelle selektiv jede sie erfassende Antenne mit ihrer zugehörigen Basisstation zugeordnet werden kann.

geschaltet wird, die die höhere Funkfeldstärke abgibt.

2. Fernmeldevermittlungsnetz nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antennen (A1 bis A8) in m gleich große jeweils ein Versorgungsgebiet von 360° erfassende Gruppen von n Antennen mit gleichem Erfassungssektor zusammengefaßt sind, daß die Gruppen von Antennen in unterschiedlichen konzentrischen Ebenen (E1, E2) angeordnet sind, und daß die Erfassungssektorgrenzen von Ebene zu Ebene um $360^\circ/(n \cdot m)$ verdreht sind, so daß $n \cdot m$ Teilsektoren der Breite $360^\circ/(n \cdot m)$ entstehen, die von m jeweils einer anderen der Ebenen angehörenden Antennen erfaßt werden.
3. Fernmeldevermittlungsnetz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die dezentralen Funkstellen derart gesteuert sind, daß sie stets jeweils auf die Basisstation derjenigen der erreichbaren Antennen zugreifen, zu der die beste Funkverbindung besteht.
4. Fernmeldevermittlungsnetz nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antennen der zentralen Funkstelle in der Mitte ihres Erfassungssektors eine größere Empfindlichkeit aufweisen als in den Randbereichen derselben.
5. Fernmeldevermittlungsnetz nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Falle eines Erfassungsbereichs einer Antenne der zentralen Funkstelle mit sowohl starkem als auch geringem Verkehrsaufkommen und Erfassung des Teilbereichs mit geringem Verkehrsaufkommen durch eine Antenne, deren gesamter Erfassungsbereich geringes Verkehrsaufkommen aufweist, durch die Steuerung der zentralen Funkstelle bewirkt ist, daß im genannten Teilbereich liegende periphere Funkstellen nur durch die Basisstation der letztgenannten Antenne gerufen werden bzw. daß von dezentralen Funkstellen eines solchen Teilbereichs kommende Rufe nur durch die Basisstation dieser Antenne aufgenommen werden.
6. Fernmeldevermittlungsnetz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Sektorantenne zweifach in einer räumlichen Beabstandung vorgesehen ist, die den Abständen der aufgrund von Reflexionen der abgegebenen Funkstrahlung auftretenden Feldstärkemaxima und Feldstärkeminima entsprechen, und daß immer diejenige der beiden Sektorantennen wirksam





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 4216

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	WO-A-93 12586 (DETECON DEUTSCHE TELEPOST CONSULTING GMBH) 24.Juni 1993 * Seite 6, Zeile 14 - Zeile 17 * * Seite 12, Zeile 10 - Zeile 27 * * Seite 13, Zeile 13 - Seite 14, Zeile 14 *	1-3	H04Q7/36
A	EP-A-0 591 770 (MOTOROLA LTD) 13.April 1994 * Spalte 3, Zeile 5 - Zeile 50 *	1-3,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			H04Q H04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchesort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 4.September 1995	Prüfer Behringer, L.V.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1303 (01.92) (P04 C03)